

Metode uji standar untuk tingkat korosif terhadap tembaga dari produk petroleum dengan uji bilah tembaga

Standard Test Method for Corrosiveness to Copper from Petroleum Products by Copper Strip Test

(ASTM D130-10, IDT)



© ASTM – All rights reserved

© BSN 2016 untuk kepentingan adopsi standar © ASTM menjadi SNI – Semua hak dilindungi

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

*"This Standard is identical to **ASTM D130-10, Standard Test Method for Corrosiveness to Copper from Petroleum Products by Copper Strip Test**, Copyright ASTM International, 100 Barr Harbour Drive, West Conshohocken PA 19428 USA.
Reprinted by permission of ASTM International."*

*ASTM International has authorized the distribution of this translation of **SNI 8240:2016**, but recognizes that the translation has gone through a limited review process. ASTM neither represents nor warrants that the translation is technically or linguistically accurate. Only the English edition as published and copyrighted by ASTM shall be considered the official version. Reproduction of this translation, without ASTM's written permission is strictly forbidden under U.S. and international copyright laws.*

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata.....	ii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	2
3 Istilah dan definisi	3
4 Ringkasan metode uji	3
5 Arti dan kegunaan	3
6 Peralatan.....	3
7 Pereaksi dan material	5
8 Standar korosi bilah tembaga ASTM ³	7
9 Sampel.....	8
10 Persiapan bilah uji.....	9
11 Prosedur	11
12 Interpretasi hasil.....	14
13 Pelaporan.....	15
14 Presisi dan bias ⁴	15
15 Kata kunci	16
Lampiran (normatif) A1. Mutu tembaga	17
Lampiran (normatif) A2 Pernyataan peringatan	18
Lampiran (informatif) X1. Peralatan serbaguna tambahan	20
Ringkasan perubahan.....	23

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 8240:2016, *Metode uji standar untuk tingkat korosif terhadap tembaga dari produk petroleum dengan uji bilah tembaga* merupakan SNI baru. SNI ini merupakan adopsi identik dari ASTM D130-10, *Standard Test Method for Corrosiveness to Copper from Petroleum Products by Copper Strip Test*, dengan metode terjemahan.

Tujuan penyusunan SNI metode uji ini adalah untuk memudahkan pengguna dalam memahami metode uji ini sehingga dapat menerapkannya dengan baik dan benar.

Untuk tujuan ini telah dilakukan perubahan editorial yaitu tanda titik telah diganti dengan tanda koma dan sebaliknya untuk penulisan bilangan.

SNI ini disusun sesuai dengan ketentuan yang diberikan dalam:

- a) Pedoman Standardisasi Nasional PSN 03.1:2007, Adopsi Standar Internasional dan Publikasi Internasional lainnya, Bagian 1: Adopsi Standar Internasional menjadi SNI (ISO/IEC Guide 21-1:2005, *Regional or national adoption of International Standards and other International Deliverables – Part 1: Adoption of International Standards, MOD*),
- b) Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 08:2007, Penulisan SNI,
- c) Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 10:2012, Adopsi Standar American Society for Testing and Material menjadi Standar Nasional Indonesia.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 75-02 Produk Minyak Bumi, Gas Bumi dan Pelumas dan telah dibahas dalam rapat konsensus lingkup Komite Teknis di Jakarta pada tanggal 22-23 November 2012 yang dihadiri oleh wakil dari produsen, konsumen, tenaga ahli, asosiasi dan peneliti serta instansi teknis terkait lainnya.

Apabila pengguna menemukan keraguan dalam standar ini maka disarankan untuk melihat standar aslinya yaitu ASTM D130-10 dan/atau dokumen terkait lain yang menyertainya.



Metode uji standar untuk tingkat korosif terhadap tembaga dari produk petroleum dengan uji bilah tembaga¹

Standard test method for corrosiveness to copper from petroleum products by copper strip test¹

1 Ruang lingkup*

1.1 Metode uji ini mencakup penentuan tingkat korosif terhadap tembaga oleh gasoline aviasi, bahan bakar turbin aviasi, gasoline otomotif, larutan pembersih (*Stoddard*), minyak tanah, bahan bakar diesel, minyak bakar hasil penyulingan, minyak lumas, dan *natural gasoline* atau hidrokarbon lainnya yang memiliki tekanan uap tidak lebih dari 124 kPa (18 psi) pada suhu 37,8 °C, (**Peringatan** — Beberapa produk, khususnya *natural gasoline*, mungkin memiliki tekanan uap yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan gasoline otomotif atau aviasi. Karena itu dibutuhkan perlakuan yang lebih hati-hati dalam upaya untuk memastikan bejana tekan yang digunakan dalam metode uji ini dan produk yang mengandung *natural gasoline* atau produk lain dengan tekanan uap yang tinggi tidak ditempatkan pada suhu 100 °C (212 °F). Sampel yang memiliki tekanan uap lebih dari 124 kPa (18 psi) dapat menghasilkan tekanan yang cukup untuk merusak bejana tekan pada 100 °C. Untuk sampel yang memiliki tekanan uap di atas 124 kPa (18 psi), gunakan Metode Uji D1838).

1.2 Nilai-nilai dinyatakan dalam satuan SI yang disetujui sebagai standar. Nilai yang diberikan dalam tanda kurung hanya sebagai informasi.

¹ Metode uji ini di bawah yurisdiksi Komite ASTM D02 on Petroleum Products and Lubricants dan dibawah tanggung jawab langsung dari Subcommittee D02.05 on Properties of Fuels, Petroleum Coke and Carbon Material. Edisi terbaru disetujui 1 November 2010. Dipublikasikan Desember 2010. Pertama kali disetujui pada tahun 1992, menggantikan D89. Edisi terakhir sebelumnya disetujui pada tahun 2004 sebagai D130-04^{ε1}. DOI: 10.1520/D0130-10).

* Rangkuman perubahan tersaji pada akhir standar ini.

1 Scope*

1.1 This test method covers the determination of the corrosiveness to copper of aviation gasoline, aviation turbine fuel, automotive gasoline, cleaners (*Stoddard*) solvent, kerosine, diesel fuel, distillate fuel oil, lubricating oil, and *natural gasoline* or other hydrocarbons having a vapor pressure no greater than 124 kPa (18 psi) at 37,8 °C. (**Warning**—Some products, particularly *natural gasoline*, may have a much higher vapor pressure than would normally be characteristic of automotive or aviation gasolines. For this reason, exercise extreme caution to ensure that the pressure vessel used in this test method and containing *natural gasoline* or other products of high vapor pressure is not placed in the 100 °C (212 °F) bath. Samples having vapor pressures in excess of 124 kPa (18 psi) may develop sufficient pressures at 100 °C to rupture the pressure vessel. For any sample having a vapor pressure above 124 kPa (18 psi), use Test Method D1838.)

1.2 The values stated in SI units are to be regarded as the standard. The values in parentheses are for information only.

¹ This test method is under the jurisdiction of ASTM Committee D02 on Petroleum Products and Lubricants and is the direct responsibility of Subcommittee D02.05 on Properties of Fuels, Petroleum Coke and Carbon Material. Current edition approved Nov. 1, 2010. Published December 2010. Originally approved in 1922, replacing former D89. Last previous edition approved in 2004 as D130-04^{ε1}. DOI: 10.1520/D0130-10).

* A Summary of Changes section appears at the end of this standard



1.3 Standar ini tidak mencakup semua hal mengenai keselamatan, jika ada, yang berhubungan dengan penggunaannya. Menjadi tanggung jawab pengguna standar ini untuk mengadakan latihan keselamatan dan kesehatan kerja yang tepat dan menentukan penerapan batas-batas peraturan sebelum menggunakan standar ini. Pernyataan peringatan khusus, lihat Subpasal 1.1, 7.1, dan Lampiran A2.

2 Acuan normatif

2.1 Standar ASTM:²

D396, *Specification for Fuel Oils*
 D975, *Specification for Diesel Fuel Oils*
 D1655, *Specification for Aviation Turbine Fuels*
 D1838, *Test Method for Copper Strip Corrosion by Liquified Petroleum (LP) Gases*
 D4057, *Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products*
 D4177, *Practice for Automatic Sampling of Petroleum and Petroleum Products*
 D6300, *Practice for Determination of Precision and Bias Data for Use in Test Methods for Petroleum Products and Lubricants*
 E1, *Specification for ASTM Liquid-in-Glass Thermometers*

2.2 ASTM Adjuncts:

ASTM Copper Strip Corrosion Standard³

² Untuk referensi standar ASTM, kunjungi website, www.astm.org atau hubungi customer servis di service@astm.org. Untuk informasi volume *Annual Book of ASTM Standards*, mengacu kepada halaman ringkasan dokumen standar di website ASTM.

³ Dapat diperoleh dari Kantor Pusat Internasional ASTM, Nomor pesanan ADJD0130. Nama dan penyalur di Inggris Raya dapat diperoleh dari *Energy Institute*, 61 New Cavendish St, London WIG 7AR. Dua standar induk dipegang oleh IP untuk acuan.

1.3 This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory requirements prior to use. For specific warning statements, see 1.1, 7.1, and Annex A2.

2 Referenced documents

2.1 ASTM Standards:²

D396, *Specification for Fuel Oils*
 D975, *Specification for Diesel Fuel Oils*
 D1655, *Specification for Aviation Turbine Fuels*
 D1838, *Test Method for Copper Strip Corrosion by Liquified Petroleum (LP) Gases*
 D4057, *Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products*
 D4177, *Practice for Automatic Sampling of Petroleum and Petroleum Products*
 D6300, *Practice for Determination of Precision and Bias Data for Use in Test Methods for Petroleum Products and Lubricants*
 E1, *Specification for ASTM Liquid-in-Glass Thermometers*

2.2 ASTM Adjuncts:

ASTM Copper Strip Corrosion Standard³

² For referenced ASTM standards, visit the ASTM website, www.astm.org, or contact ASTM Customer Service at service@astm.org. For *Annual Book of ASTM Standards* volume information, refer to the standard's Document Summary page on the ASTM website.

³ Available from ASTM International Headquarters. Order Adjunct No. ADJD0130. Names of suppliers in the United Kingdom can be obtained from *Energy Institute*, 61 New Cavendish St., London, WIG 7AR, U.K. Two master standards are held by the IP for reference.

3 Istilah dan definisi

3.1 Akronim

3.1.1

CAMI : Coated Abrasives Manufacturers Institute

3.1.2

FEPA : Federation of European Producers Association

4 Ringkasan metode uji

4.1 Bilah tembaga yang sudah dipoles dicelupkan ke dalam sampel dengan volume tertentu dan dipanaskan pada kondisi temperatur dan waktu tertentu, yang sesuai dengan golongan material yang diuji. Pada periode akhir pemanasan, bilah tembaga dikeluarkan, dicuci dan tingkat warna dan noda yang ada dinilai, mengacu Standar Korosi Bilah Tembaga ASTM.

5 Arti dan kegunaan

5.1 Minyak mentah mengandung senyawa sulfur yang sebagian besar dihilangkan selama pengolahan. Namun demikian, senyawa sulfur yang tertinggal di dalam produk petroleum dapat bersifat korosif pada berbagai logam dan sifat korosifnya tidak berhubungan langsung dengan kandungan sulfur total. Pengaruhnya dapat berbeda-beda, tergantung kepada jenis kimiawi senyawa sulfur yang ada. Uji korosi bilah tembaga ini dirancang untuk menilai secara relatif, tingkat sifat korosif produk petroleum

6 Peralatan

6.1 Bejana tekan korosi bilah tembaga, dibuat dari stainless steel sesuai dengan dimensi yang diberikan pada Gambar 1. Bejana harus mampu menahan tekanan uji 700 kPa gage (100 psi). Desain alternatif penutup bejana dan gasket karet sintetik dapat digunakan dengan ketentuan bahwa dimensi internal bejana sama dengan yang ditunjukkan pada Gambar 1. Dimensi bagian dalam bejana tekan sedemikian sehingga tabung uji berukuran 25 mm x 150 mm dapat

3 Terminology

3.1 Acronyms:

3.1.1

CAMI—Coated Abrasives Manufacturers Institute

3.1.2

FEPA—Federation of European Producers Association

4 Summary of test method

4.1 A polished copper strip is immersed in a specific volume of the sample being tested and heated under conditions of temperature and time that are specific to the class of material being tested. At the end of the heating period, the copper strip is removed, washed and the color and tarnish level assessed against the ASTM Copper Strip Corrosion Standard.

5 Significance and use

5.1 Crude petroleum contains sulfur compounds, most of which are removed during refining. However, of the sulfur compounds remaining in the petroleum product, some can have a corroding action on various metals and this corrosivity is not necessarily related directly to the total sulfur content. The effect can vary according to the chemical types of sulfur compounds present. The copper strip corrosion test is designed to assess the relative degree of corrosivity of a petroleum product.

6 Apparatus

6.1 Copper strip corrosion pressure vessel, constructed from stainless steel according to the dimensions as given in Fig. 1. The vessel shall be capable of withstanding a test pressure of 700 kPa gage (100 psi). Alternative designs for the vessel's cap and synthetic rubber gasket may be used provided that the internal dimensions of the vessel are the same as those shown in Fig. 1. The internal dimensions of the pressure vessel are such that a nominal 25-mm by

ditempatkan di dalam bejana tekan.

150-mm test tube can be placed inside the pressure vessel.

6.2 Tabung uji, terbuat dari kaca borosilicate berukuran 25 mm x 150 mm. Dimensi bagian dalam harus diperiksa agar sesuai dengan bilah tembaga yang digunakan (lihat 7.3). Pada saat 30 mL cairan ditambahkan pada tabung uji dengan bilah tembaga di dalamnya, minimal 5 mm cairan harus berada di atas permukaan dari bilah tersebut.

6.2 Test tubes, of borosilicate glass of nominal 25-mm by 150-mm dimensions. The internal dimensions shall be checked as acceptable by use of a copper strip (see 7.3). When 30 mL of liquid is added to the test tube with the copper strip in it, a minimum of 5-mm of liquid shall be above the top surface of the strip.

6.3 Penangas uji:

6.3 Test baths:

6.3.1 Umum — Semua penangas uji harus dapat mempertahankan temperatur uji tidak lebih dari ± 1 °C (2 °F) dari temperatur uji yang ditetapkan.

6.3.1 General—All test baths shall be able to maintain the test temperature to within ± 1 °C (2 °F) of the required test temperature.

6.3.2 Penangas cairan yang digunakan untuk mencelupkan bejana tekan — penangas harus cukup dalam untuk mencelupkan satu bejana tekan atau lebih (lihat 6.1) secara keseluruhan selama pengujian. Sebagai media penangas, gunakan air atau cairan yang dapat dengan mudah dikendalikan pada temperatur uji sampel. Penangas harus dilengkapi dengan penyangga yang sesuai untuk menjaga setiap bejana tekan dalam posisi vertikal pada saat dicelupkan.

6.3.2 Liquid bath used for submerging pressure vessel(s)—The bath shall be deep enough to submerge one or more pressure vessels (see 6.1) completely during the test. As the bath medium, use water or any liquid that can be satisfactorily controlled to the sample test temperature. The bath shall be fitted with suitable supports to hold each pressure vessel in a vertical position when submerged.

6.3.3 Penangas yang digunakan untuk tabung uji — Penangas cair harus dilengkapi dengan penahan yang sesuai untuk menjaga setiap tabung uji (lihat 6.2) dalam posisi vertikal sampai kedalaman sekitar 100 mm (4 in) diukur dari dasar tabung uji ke permukaan penangas. Sebagai media penangas cair, air dan minyak telah terbukti dapat dikendalikan pada temperatur uji tertentu. Penangas blok padat harus memenuhi kontrol temperatur dan kondisi pencelupan yang sama, dan harus diperiksa untuk pengukuran temperatur (perpindahan panas) setiap golongan produk dengan melakukan uji pada tabung yang diisi dengan 30mL produk dan bilah logam dengan ukuran yang telah diberikan, serta sensor temperatur.

6.3.3 Bath(s) used for test tubes—Liquid baths shall be fitted with suitable supports to hold each test tube (see 6.2) in a vertical position to a depth of about 100-mm (4-in.) as measured from the bottom of the test tube to the bath surface. As a liquid bath medium, water and oil have been found satisfactory and controllable at the specified test temperature. Solid block baths shall meet the same temperature control and immersion conditions and shall be checked for temperature measurement (heat transfer) for each product class by running tests on tubes filled with 30 mL of product plus a metal strip of the nominal dimensions given, plus a temperature sensor.

6.4 Alat pengukur suhu (TSD), mampu untuk memonitor temperatur uji yang diinginkan di dalam penangas dengan

6.4 Temperature Sensing Device (TSD), capable of monitoring the desired test temperature in the bath to within an accuracy

akurasi ± 1 °C atau lebih baik. ASTM 12C (12F) (lihat Spesifikasi E 1) atau IP 64C (64F) merupakan termometer celup yang telah terbukti sesuai untuk digunakan dalam pengujian. Jika digunakan, sebaiknya tidak lebih dari 10 mm (0,4 in) merkuri melewati permukaan penangas pada temperatur uji.

6.5 *Polishing vise*, untuk memegang bilah tembaga dengan kuat tanpa merusak bagian tepi sewaktu melakukan pemolesan. Jenis pemegang yang sesuai (lihat Lampiran XI) dapat digunakan, apabila bilah ditahan secara kuat dan permukaan bilah yang dipoles disanggah di atas permukaan pemegang.

6.6 Tabung uji pengamat, tabung uji gelas datar, sesuai untuk melindungi bilah tembaga terkorosi pada pemeriksaan langsung atau penyimpanan (lihat Lampiran X1 untuk keterangan tentang tabung pengamat gelas datar). Tabung uji pengamat harus mempunyai dimensi sedemikian rupa sehingga memungkinkan masuknya *bilah tembaga* (lihat 7.3) dan terbuat dari gelas yang tidak rusak atau cacat.

6.7 Pinset, yang ujungnya terbuat dari *stainless steel* atau polytetrafluoroethylene (PTFE), digunakan untuk memegang bilah tembaga, telah terbukti sesuai untuk digunakan.

6.8 Alat pengukur waktu, elektronik maupun manual, mampu secara akurat mengukur durasi uji dengan tingkat toleransi yang diijinkan.

7 Perekasi dan material

7.1 Larutan pencuci — mudah menguap, mengandung larutan sulfur hidrokarbon kurang dari 5 mg/kg, dengan ketentuan bahwa tidak terjadi kerusakan pada saat diuji selama 3 jam pada 50 °C (122 °F). 2,2,4-trimethylpentane (isooctane) dengan kemurnian 99,75% adalah larutan acuan dan sebaiknya digunakan jika terjadi ketidaksesuaian. (**Peringatan** — sangat mudah menyala, lihat A2.1).

of ± 1 °C or better. The ASTM 12C (12F) (see Specification E1) or IP 64C (64F) total immersion thermometers have been found suitable to use in the test. If used, no more than 10-mm (0,4-in.) of the mercury should extend above the surface of the bath at the test temperature.

6.5 Polishing vise, for holding the copper strip firmly without marring the edges while polishing. Any convenient type of holder (see Appendix X1) may be used provided that the strip is held tightly and that the surface of the strip being polished is supported above the surface of the holder.

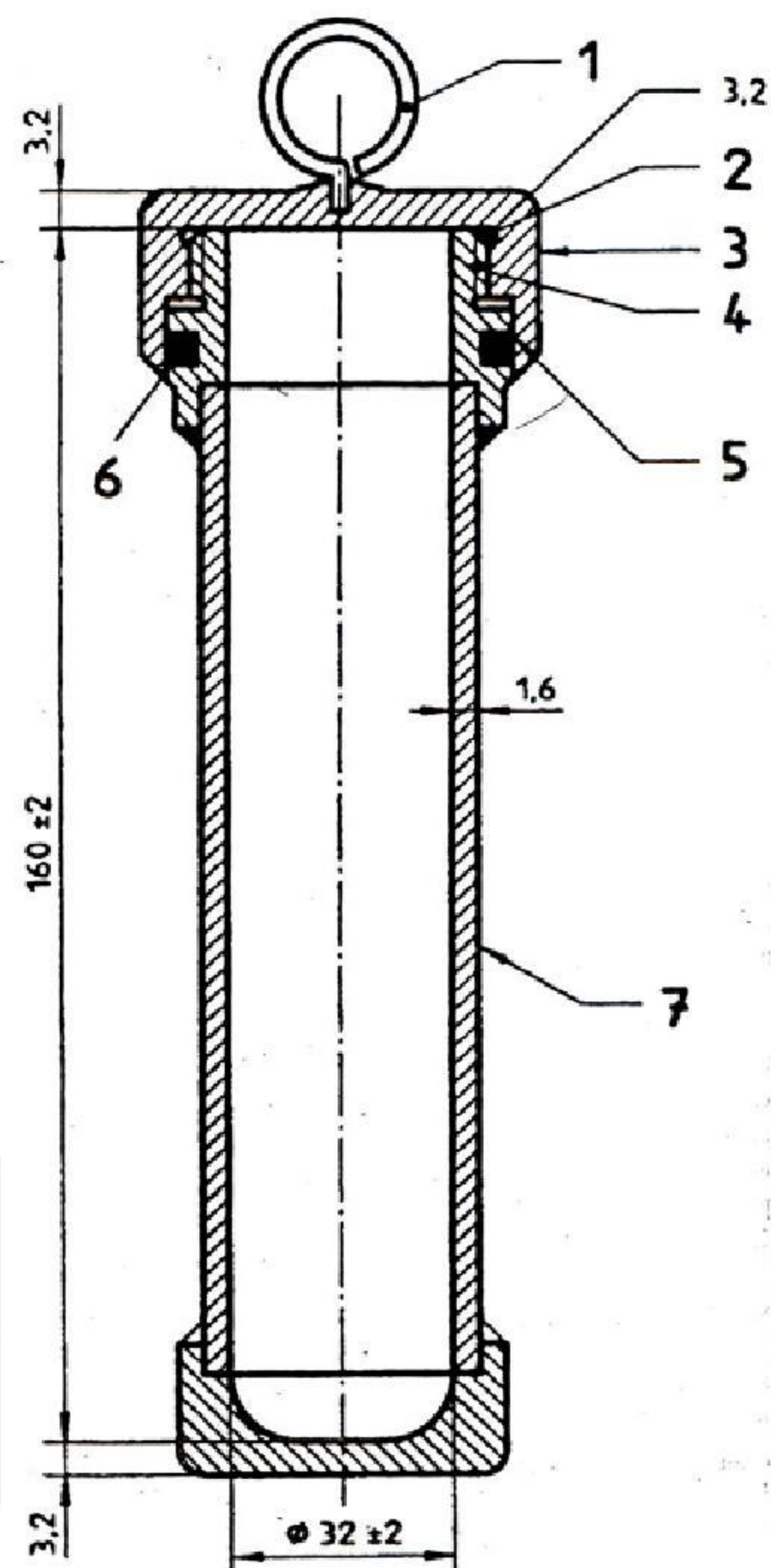
6.6 Viewing test tubes, flat glass test tubes, are convenient for protecting corroded copper strips for close inspection or storage (see Appendix X1 for the description of a flat-glass viewing tube). The viewing test tube shall be of such dimensions as to allow the introduction of a copper strip (see 7.3) and made of glass free of striae or similar defects.

6.7 Forceps, with either stainless steel or polytetrafluoroethylene (PTFE) tips, for use in handling the copper strips, have been found suitable to use.

6.8 Timing device, electronic or manual, capable of accurately measuring the test duration within the allowable tolerance.

7 Reagents and materials

7.1 Wash Solvent—Any volatile, less than 5 mg/kg sulfur hydrocarbon solvent may be used provided that it shows no tarnish at all when tested for 3 h at 50 °C (122 °F). 2,2,4-trimethylpentane (isooctane) of minimum 99,75% purity is the referee solvent and should be used in case of dispute. (**Warning**—extremely flammable, see A2.1.)

**Keterangan/Key:**

- 1 Lifting eye
- 2 Wide groove for pressure relief
- 3 Knurled cap
- 4 Twelve threads per inch NF thread or equivalent
- 5 Camber inside cap to protect "O" ring when closing pressure vessel
- 6 Synthetic rubber "O" ring without free sulfur
- 7 Seamless tube

Material SS/Material: stainless steel

Konstruksi las/Welded construction

Maksimum tekanan terukur 700 kPa/Maximum test gage pressure: 700 kPa

CATATAN 1 Dimensi dalam millimeter.

NOTE 1 Dimensions in millimetres.

CATATAN 2 Semua dimensi tanpa batasan toleransi adalah nilai nominal.

NOTE 2 All dimensions without tolerance limits are nominal values.

Gambar 1 - Bejana tekan untuk uji korosi bilah tembaga

Fig. 1 - Pressure vessel for copper strip corrosion test

7.2 Persiapan/Pemolesan permukaan material, *steel wool* tingkat 00 atau yang lebih halus, atau kertas silikon karbida *grit*, atau kain dengan variasi tingkat kehalusan 65 μm (240 grit), juga suatu penambahan serbuk atau bubuk silikon karbida berukuran 105 μm (150-mesh) dan bahan katun penyerap (katun wol). Bahan yang tersedia di pasaran dapat digunakan, namun bahan dengan kelas farmasi adalah yang paling banyak tersedia dan sesuai.

7.3 Spesifikasi bilah tembaga—Gunakan bilah tembaga jenis *hard-temper, cold-finished* dengan kemurnian 99,9+%, dengan lebar sekitar 12,5 mm (1/2 inci), tebal 1,5 sampai 3,0mm (1/16 sampai 1/8-inci), seperti yang digunakan untuk bus bar pada panel listrik, potong sekitar 75 mm (3 inci) panjangnya dari permukaan yang halus; (lihat Lampiran A1). Bilah dapat digunakan berulang kali, namun harus diganti apabila pada permukaan bilah terdapat lubang atau goresan yang dalam, yang tidak dapat dihilangkan dengan prosedur pemolesan, atau apabila permukaan mengalami kerusakan.

7.4 Kertas saring tanpa abu atau sarung tangan sekali pakai, digunakan untuk melindungi bilah tembaga agar tidak tersentuh tangan sewaktu proses pemolesan akhir

7.2 Surface preparation/polishing materials, 00 grade or finer steel wool or silicon carbide grit paper or cloth of varying degrees of fineness including 65- μm (220-grit CAMI-grade or P220 FEPA-grade); also a supply of 105- μm (120-grit to 150-grit CAMI-grade or P120 to P150 FEPA-grade) size silicon carbide grain or powder and absorbent cotton (cotton wool). A commercial grade is suitable, but pharmaceutical grade is most commonly available and is acceptable.

7.3 Copper strips specification—Use strips approximately 12,5-mm (1/2-in.) wide, 1,5 to 3,0-mm (1/16 to 1/8-in.) thick, cut approximately 75-mm (3-in.) long from smooth-surfaced, hard-temper, cold-finished copper of 99,9+% purity; electrical bus bar stock is generally suitable (see Annex A1). The strips may be used repeatedly but should be discarded when the strip's surface shows pitting or deep scratches that cannot be removed by the specified polishing procedure, or when the surface becomes deformed.

7.4 Ashless filter paper or disposable gloves, for use in protecting the copper strip from coming in contact with the individual during final polishing

8 Standar korosi bilah tembaga ASTM³

8.1 Terdiri dari reproduksi berwarna dari bilah-bilah uji tipikal yang menunjukkan tingkatan noda atau korosi, reproduksi ini ditutup plastik untuk tujuan perlindungan dan dibuat dalam bentuk plakat.

8.1.1 Pastikan standar korosi bilah tembaga ASTM yang tertutup plastik terlindung dari cahaya untuk mencegah pemudaran warna. Periksa tingkat pemudaran dengan membandingkan dua plakat yang berbeda, yang satunya telah terlindung secara memadai dari cahaya (misalnya, plakat baru). Amati keduanya dengan cahaya matahari yang menyebar (atau ekuivalen) yang pertama dari titik tepat di atasnya dan kemudian dari sudut 45°. Jika tanda pemudaran teramati, khususnya pada

8 ASTM copper strip corrosion standards³

8.1 These consist of reproductions in color of typical test strips representing increasing degrees of tarnish and corrosion, the reproductions being encased for protection in plastic and made up in the form of a plaque.

8.1.1 Keep the plastic-encased ASTM Copper Strip Corrosion Standards protected from light to avoid the possibility of fading. Inspect for fading by comparing two different plaques, one of which has been carefully protected from light (for example, new plaque). Observe both sets in diffused daylight (or equivalent) first from a point directly above and then from an angle of 45°. If any evidence of fading is observed, particularly at the left-hand end of the plaque, it is suggested that the one that is the more

bagian pinggir kiri plak, maka disarankan bahwa plak yang lebih pudar untuk dibuang.

8.1.1.1 Sebagai alternatif, tempelkan strip tak tembus cahaya dengan ukuran yang sesuai (misalnya, 20 mm (3/4 inci) isolasi listrik/selotip berwarna hitam) pada bagian atas dari bagian plak yang berwarna saat awal pembelian. Pada interval tertentu lepaskan strip tak tembus cahaya dan amati. Jika terdapat tanda pemudaran pada bagian yang terbuka, maka standar harus diganti.

8.1.1.1 Plak ini merupakan reproduksi berwarna dari bilah tertentu. Plak ini dicetak di atas lembar aluminium melalui suatu proses 4 warna dan dibungkus plastik untuk perlindungan. Petunjuk penggunaan diberikan pada bagian belakang setiap plak.

8.1.2 Jika permukaan dari pelindung plastik menunjukkan goresan yang banyak, disarankan untuk mengganti plak.

9 Sampel

9.1 Sesuai dengan D4057 atau D4177, atau keduanya, penting bahwa semua jenis sampel bahan bakar, yang termasuk klasifikasi *low-tarnish*, dikumpulkan dalam botol gelas atau plastik yang gelap dan bersih, atau wadah lain yang sesuai yang tidak akan mempengaruhi sifat korosi dari bahan bakar. Hindari penggunaan tempat yang terbuat dari pelat timah untuk mengumpulkan sampel, karena telah terbukti bahwa dapat menambah tingkat korosi sampel.

9.2 Isi wadah sepenuh mungkin dan segera tutup setelah pengambilan sampel. Ruang yang memadai di dalam wadah diperlukan untuk memberikan ruang yang memungkinkan ekspansi termal selama proses transportasi. Disarankan bahwa sampel yang mudah menguap diisi antara 70 dan 80% dari kapasitas wadah. Pastikan untuk melindungi sampel dari cahaya matahari langsung atau cahaya matahari yang menyebar. Lakukan uji sesegera mungkin setelah penerimaan di laboratorium dan setelah membuka wadah.

faded with respect to the other be discarded.

8.1.1.1 Alternatively, place a suitably sized opaque strip (for example, 20-mm (3/4-in.) black electrical tape) across the top of the colored portion of the plaque when initially purchased. At intervals remove the opaque strip and observe. When there is any evidence of fading of the exposed portion, the standards shall be replaced.

8.1.1.2 These plaques are full-color reproductions of typical strips. They have been printed on aluminum sheets by a 4-color process and are encased in plastic for protection. Directions for their use are given on the reverse side of each plaque.

8.1.2 If the surface of the plastic cover shows excessive scratching, it is suggested that the plaque be replaced.

9 Samples

9.1 In accordance with D 4057 or D 4177, or both, it is particularly important that all types of fuel samples, that pass a low-tarnish strip classification, be collected in clean, dark glass bottles, plastic bottles, or other suitable containers that will not affect the corrosive properties of the fuel. Avoid the use of tin plate containers for collection of samples, since experience has shown that they may contribute to the corrosiveness of the sample.

9.2 Fill the containers as completely as possible and close them immediately after taking the sample. Adequate headspace in the container is necessary to provide room for possible thermal expansion during transport. It is recommended that volatile samples be filled between 70 and 80% of the container's capacity. Take care during sampling to protect the samples from exposure to direct sunlight or even diffused daylight. Carry out the test as soon as possible after receipt in the laboratory and immediately after opening the container.

9.3 Jika terdapat kandungan air tersuspensi (yaitu, keruh) pada sampel, keringkan dengan penyaringan sejumlah volume sampel melalui kertas saring kualitatif dengan aliran sedang ke dalam tabung uji yang bersih dan kering. Lakukan proses ini dalam ruang yang digelapkan atau dalam ruang yang terlindung dari cahaya.

9.3.1 Terjadinya kontak bilah tembaga dengan air, sebelum, selama atau setelah berakhirnya pengujian akan menimbulkan noda, yang menyulitkan untuk mengevaluasi bilah.

10 Persiapan bilah uji

10.1 Persiapan permukaan — Hilangkan semua noda pada permukaan dari keenam sisi bilah yang diperoleh dari analisa sebelumnya (lihat CATATAN 1). Satu cara untuk melakukannya adalah dengan menggunakan *steel wool* jenis 00 atau lebih halus, atau kertas silikon karbida, atau kain dengan tingkat kehalusan yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan secara efisien. Akhiri dengan kertas silikon karbida atau kain berukuran 65 μm (220 grit grade-CAMI atau grade-P220 FEPA), untuk menghilangkan semua tanda yang mungkin terjadi karena penggunaan kertas jenis lain sebelumnya. Pastikan bilah tembaga yang telah disiapkan terlindung dari oksidasi sebelum persiapan akhir, yaitu dengan mencelupkan bilah ke dalam larutan pencuci, dan segera diambil untuk persiapan akhir (pemolesan), atau dapat disimpan untuk penggunaan berikutnya.

CATATAN 1 Jika bilah yang dibeli telah dipoles, maka hanya membutuhkan persiapan akhir (Subpasal 10.2), meskipun jika sampel bensin yang sedang dianalisa, bilah yang telah dipoles dapat digunakan “seperti saat didapat” (tanpa melalui prosedur pemolesan akhir), berdasarkan hasil dari studi⁴ interlaboratorium 2008 dibanding dengan penyiapan bilah tembaga secara manual. Tidak tersedia evaluasi secara statistik yang melibatkan bilah tembaga yang sudah dipoles yang sudah diuji menggunakan tipe sampel selain bensin pada waktu ini. Lihat Pasal 14 untuk lebih detilnya.

⁴ Data pendukung telah diisi di Kantor Pusat ASTM Internasional dan dapat diperoleh dengan memohon Laporan Penelitian RR:D02-1703.

9.3 If suspended water (that is, haze) is observed in the sample, dry by filtering a sufficient volume of sample through a medium rapid qualitative filter, into the prescribed clean, dry test tube. Carry out this operation in a darkened room or under a light-protected shield.

9.3.1 Contact of the copper strip with water before, during or after completion of the test run will cause staining, making it difficult to evaluate the strips

10 Preparation of test strips

10.1 Surface preparation—Remove all surface blemishes from all six sides of the strip obtained from a previous analysis (see NOTE 1). One way to accomplish this is to use 00 grade or finer steel wool or silicon carbide paper or cloth of such degrees of fineness as are needed to accomplish the desired results efficiently. Finish with 65- μm (220-grit CAMI-grade or P220 FEPA-grade) silicon carbide paper or cloth, removing all marks that may have been made by other grades of paper used previously. Ensure the prepared copper strip is protected from oxidation prior to final preparation, such as by immersing the strip in wash solvent from which it can be withdrawn immediately for final preparation (polishing) or in which it can be stored for future use.

NOTE 1 Only final preparation (10.2) is necessary for commercially purchased pre-polished strips, although if gasoline samples are being analyzed, pre-polished strips may be used “as is” (that is, without going through the final polishing procedure), based on the results of a 2008 interlaboratory study⁴ versus manually prepared copper strips. No statistical evaluation involving pre-polished copper strips has been performed using sample types other than gasoline at this time. See Section 14 for more details

⁴ Supporting data have been filed at ASTM International Headquarters and may be obtained by requesting Research Report RR:D02-1703.

10.1.1 Prosedur manual praktis untuk persiapan permukaan, letakkan sehelai kertas silikon karbida atau kain diatas permukaan datar dan basahi dengan kerosin atau larutan pencuci. Gosok bilah dengan kertas silikon karbida atau kain dengan gerakan memutar, lindungi bilah dari kontak dengan jari menggunakan kertas saring tanpa abu atau sarung tangan sekali pakai. Sebagai alternatif, permukaan bilah dapat disiapkan dengan menggunakan mesin yang digerakkan oleh motor dengan memakai jenis kertas kering atau kain yang sesuai.

10.2 Persiapan akhir — Untuk bilah yang disiapkan dalam Subpasal 9.1. atau bilah baru yang digunakan untuk pertama kali, keluarkan bilah dari pelindungnya, misalnya dengan mengeluarkannya dari larutan pencuci. Untuk mencegah kemungkinan kontaminasi permukaan selama persiapan akhir, jangan menyentuh bilah tembaga secara langsung, misalnya dengan memakai sarung tangan sekali pakai atau memegang bilah dengan tangan yang dilindungi kertas saring tanpa abu. Pertama-tama lakukan pemolesan di bagian ujung dan kemudian bagian sisi dengan butiran silikon karbida berukuran 105 μm (120-grit sampai 150-grit grade-CAMI atau P120 sampai P150 grade FEPA) yang ditempelkan pada bantalan katun (katun wol) yang dibasahi dengan larutan pencuci. Gosok semaksimal mungkin dengan katun baru (katun wol) dan kemudian pegang tanpa menyentuh permukaan bilah dengan jari. Pinset terbukti sesuai untuk digunakan. Jepit dan poles permukaan utama dengan butiran silikon karbida pada katun penyerap. Jangan memoles dengan gerakan memutar. Gosok dengan arah memanjang, gerakkan hingga melewati ujung bilah sebelum ke arah sebaliknya. Bersihkan debu logam pada bilah dengan menggosok secara kuat menggunakan bantalan katun penyerap yang bersih sampai bantalan tersebut tetap bersih. Bila bilah sudah bersih, segera celupkan ke dalam sampel yang telah disiapkan.

10.2.1 Penting untuk memoles seluruh permukaan bilah secara merata, agar diperoleh hasil korosi yang merata. Jika di bagian pinggir menunjukkan keausan (permukaan oval), akan tampak korosi lebih

10.1.1 As a practical manual procedure for surface preparation, place a sheet of silicon carbide paper or cloth on a flat surface and moisten it with kerosine or wash solvent. Rub the strip against the silicon carbide paper or cloth with a circular motion, protecting the strip from contact with the fingers by using ashless filter paper or wearing disposable gloves. Alternatively, the surface of the strip can be prepared by use of motor-driven machines using appropriate grades of dry paper or cloth.

10.2 Final preparation—For strips prepared in 9.1 or new strips being used for the first time, remove a strip from its protected location, such as by removing it from the wash solvent. To prevent possible surface contamination during final preparation, do not allow fingers to come in direct contact with the copper strips, such as by wearing disposable gloves or holding the strips in the fingers protected with ashless filter paper. Polish first the ends and then the sides with the 105 μm (120-grit to 150-grit CAMI-grade or P120 to P150 FEPA grade) silicon carbide grains picked up with a pad of cotton (cotton wool) moistened with wash solvent. Wipe vigorously with fresh pads of cotton (cotton wool) and subsequently handle without touching the surface of the strip with the fingers. Forceps have been found suitable to use. Clamp in a vise and polish the main surfaces with silicon-carbide grains on absorbent cotton. Do not polish in a circular motion. Rub in the direction of the long axis of the strip, carrying the stroke beyond the end of the strip before reversing the direction. Clean all metal dust from the strip by rubbing vigorously with clean pads of absorbent cotton until a fresh pad remains unsoiled. When the strip is clean, immediately immerse it in the prepared sample.

10.2.1 It is important to polish the whole surface of the strip uniformly to obtain a uniformly stained strip. If the edges show wear (surface elliptical), they will likely show more corrosion than the center. The use of a

banyak daripada bagian tengah. Penggunaan *vise* (lihat Lampiran X1) akan membantu pemolesan merata.

vise (see Appendix X1) will facilitate uniform polishing.

10.2.2 Penting untuk mengikuti tahapan persiapan menggunakan ukuran silikon karbida yang sesuai seperti dijelaskan pada 10.1 dan 10.2. Persiapan akhir adalah dengan menggunakan bubuk silikon karbida 105 μ m. Ini merupakan ukuran butiran yang lebih besar dibandingkan kertas 65 μ m yang digunakan pada tahap persiapan permukaan. Alasan penggunaan bubuk silikon karbida berukuran besar dalam proses persiapan akhir adalah untuk menghasilkan asperities (tingkat kekasaran terkendali) pada permukaan tembaga, yang berfungsi sebagai tempat terjadinya reaksi korosi awal.

10.2.2 It is important to follow the order of preparation with the correctly sized silicon carbide material as described in 10.1 and 10.2. The final preparation is with 105- μ m silicon carbide powder. This is a larger grain size than the 65- μ m paper used in the surface preparation stage. The reason for this use of larger silicon carbide grains in the final preparation is to produce asperities (controlled roughness) on the surface of the copper, which act as sites for the initiation of corrosion reactions.

11 Prosedur

11 Procedure

11.1 Umum — Ada beragam kondisi uji yang khusus ditujukan untuk golongan produk tertentu, tetapi dalam beberapa golongan, lebih dari satu set kondisi waktu dan temperatur uji, atau keduanya, mungkin digunakan. Secara umum, *aviation gasoline* harus diuji dalam bejana tekan pada 100 °C, dan bahan bakar bertekanan uap tinggi lainnya seperti *natural gasoline* pada 40 °C. Produk cair lainnya harus diuji dalam tabung uji pada 50 °C, 100 °C atau bahkan temperatur yang lebih tinggi. Kondisi waktu dan temperatur yang diberikan di bawah ini sering digunakan dan telah tercatat dalam spesifikasi ASTM untuk produk yang spesifikasinya telah ada. Memang hanya sebagai panduan. Kondisi lain dapat juga digunakan jika dipersyaratkan dalam spesifikasi atau perjanjian antar pihak. Kondisi waktu dan temperatur uji harus dicatat sebagai bagian dari hasil (lihat 13.1).

11.1 General—There are a variety of test conditions, which are broadly specific to given classes of product but, within certain classes, more than one set of test conditions of time or temperature, or both, may apply. In general, aviation gasoline shall be tested in a pressure vessel at 100 °C and other high vapor pressure fuels, like natural gasoline, at 40 °C. Other liquid products shall be tested in a test tube at 50 °C, 100 °C or even higher temperatures. The conditions of time and temperature given below are commonly used and are quoted in the ASTM specifications for these products where such specifications exist. They are, however, guides only. Other conditions can also be used when required by specifications or by agreement between parties. The test conditions of time and temperature shall be recorded as part of the result (see 13.1).

11.2 Prosedur bejana tekan —Digunakan untuk *avgas (aviation gasoline)* dan sampel bertekanan uap lebih tinggi.

11.2 Pressure vessel procedure—For use with aviation gasoline and higher vapor pressure samples.

11.2.1 Untuk *aviation gasoline* dan bahan bakar turbin aviasi — Tuangkan 30 mL sampel yang benar benar bersih dan bebas dari kandungan air tersuspensi atau terjebak (lihat 9.3) ke dalam tabung uji berukuran 25 mm x 150 mm yang bersih secara kimia dan kering. Tidak lebih dari 1 menit setelah

11.2.1 For aviation gasoline and aviation turbine fuel—Place 30 mL of sample, completely clear and free of any suspended or entrained water (see 9.3) into a chemically clean and dry 25-mm by 150-mm test tube. Within 1 min after completing the final preparation (polishing), slide the copper strip

penyelesaian persiapan akhir (pemolesan), masukkan bilah tembaga ke dalam tabung sampel. Letakkan tabung sampel ke dalam bejana tekan (Gambar 1) dan kencangkan penutupnya. Jika lebih dari satu sampel yang akan dianalisa pada waktu yang bersamaan, maka diperbolehkan untuk menyiapkan tiap bejana tekan dalam satu kumpulan sebelum mencelupkan tiap bejana tekan dalam cairan penangas pada $(100 \pm 1) ^\circ\text{C}$ ($(212 \pm 2) ^\circ\text{F}$), dengan syarat selang waktu antara *sampel* yang pertama dengan yang terakhir tetap minimum. Setelah $2 \text{ h} \pm 5$ menit di dalam penangas, keluarkan bejana tekan dan celupkan beberapa menit dalam air dingin (air keran). Buka bejana tekan, keluarkan tabung uji dan periksa bilah seperti dijelaskan pada 11.4.

11.2.2 Untuk natural gasoline — Laksanakan uji sesuai dengan yang dijelaskan pada 11.2.1 tapi pada $40 ^\circ\text{C}$ ($104 ^\circ\text{F}$) dan dengan waktu $3 \text{ h} \pm 5$ menit.

11.3 Prosedur tabung uji — Digunakan untuk sebagian besar produk cair.

11.3.1 Untuk bahan bakar diesel, minyak bakar, *gasoline* otomotif —Tuangkan 30 mL sampel yang benar benar bersih dan bebas dari kandungan air tersuspensi atau terjebak (lihat 9.3) ke dalam tabung uji berukuran 25 mm x 150 mm yang bersih secara kimia dan kering. Tidak lebih dari 1 menit setelah penyelesaian persiapan akhir (pemolesan), masukkan bilah tembaga ke dalam tabung sampel. Jika lebih dari satu sampel yang akan dianalisa pada waktu yang bersamaan, maka diperbolehkan untuk menyiapkan tiap sampel dalam satu kumpulan dengan menyumbat masing-masing tabung dengan sumbat berlubang, sebelum menempatkan tiap tabung dalam penangas pada $(50 \pm 1) ^\circ\text{C}$ ($(122 \pm 2) ^\circ\text{F}$), dengan syarat selang waktu antara sampel yang pertama dengan yang terakhir tetap minimum. Lindungi isi tabung uji dari cahaya kuat selama pengujian. Setelah $3 \text{ h} \pm 5$ menit di dalam penangas, periksa bilah seperti dijelaskan pada Subpasal 10.4. Pada pengujian minyak bakar dan bahan bakar diesel, untuk spesifikasi selain dari D 396 dan D 975, maka temperatur $100 ^\circ\text{C}$ ($212 ^\circ\text{F}$) selama 3 jam sering digunakan sebagai kondisi uji alternatif. Beberapa *gasoline* otomotif

into the sample tube. Place the sample tube into the pressure vessel (Fig. 1) and screw the lid on tightly. If more than one sample is to be analyzed at essentially the same time, it is permissible to prepare each pressure vessel in the batch before completely immersing each pressure vessel in the liquid bath at $(100 \pm 1) ^\circ\text{C}$ ($(212 \pm 2) ^\circ\text{F}$), provided the elapsed time between the first and last samples is kept to a minimum. After $2 \text{ h} \pm 5$ min in the bath, withdraw the pressure vessel and immerse for a few minutes in cool water (tap water). Open the pressure vessel, withdraw the test tube and examine the strip as described in 11.4.

11.2.2 For natural gasoline—Carry out the test exactly as described in 11.2.1 but at $40 ^\circ\text{C}$ ($104 ^\circ\text{F}$) and for $3 \text{ h} \pm 5$ min.

11.3 Test tube procedure—For use with most liquid products.

11.3.1 For diesel fuel, fuel oil, automotive gasoline—Place 30 mL of sample, completely clear and free of any suspended or entrained water (see 9.3), into a chemically clean, dry 25-mm by 150-mm test tube and, within 1 min after completing the final preparation (polishing), slide the copper strip into the sample tube. If more than one sample is to be analyzed at essentially the same time, it is permissible to prepare each sample in the batch by stoppering each tube with a vented stopper, such as a vented cork before placing each tube in a bath maintained at $(50 \pm 1) ^\circ\text{C}$ ($(122 \pm 2) ^\circ\text{F}$), provided the elapsed time between the first and last sample prepared is kept to a minimum. Protect the contents of the test tube from strong light during the test. After $3 \text{ h} \pm 5$ min in the bath, examine the strip as described in 10.4. For tests on fuel oil and diesel fuel, to specifications other than Specifications D 396 and D 975, a temperature of $100 ^\circ\text{C}$ ($212 ^\circ\text{F}$) for 3 h is often used as an alternative set of conditions. Some automotive gasolines with vapor pressure above 80 kPa at $37,8 ^\circ\text{C}$ have exhibited evaporation losses in excess of 10% of their volume. If such evaporation

dengan tekanan uap di atas 80 kPa pada 37,8°C telah menunjukkan penguapan lebih dari 10% volume. Jika terjadi penguapan tersebut, maka disarankan menggunakan prosedur bejana tekan (lihat 11.2).

11.3.2 Untuk larutan pembersih (*Stoddard*) dan kerosin — Lakukan uji sesuai dengan yang dijelaskan pada 11.3.1) tapi pada $(100 \pm 1) ^\circ\text{C}$ ($212 \pm 2 ^\circ\text{F}$).

11.3.3 Untuk pelumas — Lakukan uji sesuai dengan yang dijelaskan pada 11.3.1, tapi pengujian dapat dilakukan untuk waktu yang bervariasi dan temperatur yang dinaikkan dari 100 °C (212 °F). Untuk keseragaman, disarankan menaikkan dengan kelipatan 5 °C dimulai dengan 150 °C.

11.4 Pemeriksaan bilah:

11.4.1 Keluarkan isi tabung uji ke dalam penampung yang sesuai, Jika penampung terbuat dari gelas, misalnya gelas kimia 150 mL, biarkan bilah masuk dengan pelan untuk menghindari pecahnya gelas. Segera keluarkan bilah dengan pinset dan celupkan ke dalam larutan pencuci. Keluarkan bilah, keringkan dan periksa adanya noda atau korosi dengan membandingkan terhadap Standar Korosi Bilah Tembaga. Tahap pengeringan bilah mungkin dilakukan dengan penyerapan kertas saring, pengeringan udara, atau dengan cara lain yang sesuai. Letakkan kedua bilah uji dan plakot bilah standar sedemikian rupa agar cahaya yang terpantul berada pada sudut 45°, akan diamati.

11.4.2 Penanganan bilah uji selama pemeriksaan dan perbandingan, agar timbulnya noda dapat dihindari, maka bilah dimasukkan ke dalam tabung gelas datar (lihat Lampiran X1), yang dapat ditutup dengan katun penyerap

losses are apparent, it is recommended that the Pressure Vessel Procedure (see 11.2) be used.

11.3.2 For cleaners (*stoddard*) solvent and kerosine—Carry out the test exactly as described in 11.3.1 but at $(100 \pm 1) ^\circ\text{C}$ ($212 \pm 2 ^\circ\text{F}$).

11.3.3 For lubricating oil—Carry out the test exactly as described in 11.3.1, but the tests can be carried out for varying times and at elevated temperatures other than 100 °C (212 °F). For the sake of uniformity, it is suggested that even increments of 5 °C, beginning with 150 °C, be used.

11.4 Strip examination:

11.4.1 Empty the contents of the test tube into a suitably sized receiver. If a receiver made out of glass is used, such as a 150-mL tall-form beaker, let the strip slide in gently so as to avoid breaking the glass. Immediately withdraw the strip with forceps and immerse in wash solvent. Withdraw the strip at once, dry and inspect for evidence of tarnishing or corrosion by comparison with the Copper Strip Corrosion Standards. The step of drying the strip may be done by blotting with filter paper, air drying, or by other suitable means. Hold both the test strip and the standard strip plaque in such a manner that light reflected from them at an angle of approximately 45° will be observed.

11.4.2 In handling the test strip during the inspection and comparison, the danger of marking or staining can be avoided if it is inserted in a flat glass tube (see Appendix X1), which can be stoppered with absorbent cotton.



Tabel 1 - Klasifikasi bilah tembaga
Table 1 - Copper strip classifications

Klasifikasi/Classification	Desain/Designation	Uraian/Description ^A
<i>Freshly polished strip</i>	---	^B
1	<i>slight tarnish</i>	a. Light orange, almost the same as freshly polished strip b. Dark orange
2	<i>moderate tarnish</i>	a. Claret red b. Lavender
	---	c. Multicolored with lavender blue or silver, or both, overlaid on claret red
	---	d. Silvery
	---	e. Brassy or gold
3	<i>dark tarnish</i>	a. Magenta overcast on brassy strip b. Multicolored with red and green showing (peacock), but no gray
4	<i>corrosion</i>	a. Transparent black, dark gray or brown with peacock green barely showing b. Graphite or lusterless black c. Glossy or jet black

^A Standar korosi bilah tembaga ASTM dideskripsikan sebagai perubahan warna yang dihasilkan oleh bilah tembaga.

^A The ASTM Copper Strip Corrosion Standard is a colored reproduction of strips characteristic of these descriptions.

^B Bilah tembaga yang baru dipoles yang digunakan dalam pengujian ini merupakan petunjuk standar awal warna bilah tembaga sebelum dilakukan pengujian; setelah pengujian warna bilah tembaga tidak akan sama meskipun menggunakan sampel nonkorosif.

^B The freshly polished strip is included in the series only as an indication of the appearance of a properly polished strip before a test run; it is not possible to duplicate this appearance after a test even with a completely noncorrosive sample.

12 Interpretasi hasil

12.1 Interpretasikan sifat korosif sampel sesuai dengan salah satu klasifikasi dalam Standar Korosi Bilah Tembaga ASTM seperti diuraikan dalam Tabel 1.

12.1.1 Jika bilah berada pada posisi peralihan yang ditandai oleh dua kepingan standar yang berdekatan, nilai bilah pada klasifikasi yang lebih kotor. Jika suatu bilah berwarna oranye lebih gelap daripada bilah standar 1b, anggap bilah yang diamati masih termasuk dalam Klasifikasi 1, namun jika warna merah teramati, maka bilah yang diamati termasuk dalam Klasifikasi 2.

12.1.2 Bilah 2a dapat salah interpretasi sebagai 3a jika lapisan *brassy* dari bilah 3a tertutupi oleh tambahan warna magenta. Untuk membedakannya, celupkan bilah ke dalam larutan pencuci, bilah 2a akan tampak

12 Interpretation of results

12.1 Interpret the corrosiveness of the sample in accordance with one of the classifications of the ASTM Copper Strip Corrosion Standard as listed in Table 1.

12.1.1 When a strip is in the obvious transition state between that indicated by any two adjacent standard strips, rate the sample at the more tarnished classification. Should a strip appear to have a darker orange color than Standard Strip 1b, consider the observed strip as still belonging in Classification 1; however, if any evidence of red color is observed, the observed strip belongs in Classification 2.

12.1.2 A 2a strip can be mistaken for a 3a strip if the brassy underlay of the 3a strip is completely masked by a magenta overtone. To distinguish, immerse the strip in wash solvent; a 2a strip will appear as a 1b strip,

seperti bilah 1b, sedangkan bilah 3a tidak akan mengalami perubahan.

12.1.3 Untuk membedakan bilah 2c dari bilah 3b, tempatkan bilah uji dalam tabung uji berukuran 25mm x 150 mm dan kondisikan pada temperatur $(340 \pm 30) ^\circ\text{C}$ selama 4 sampai 6 menit dengan tabung diletakkan diatas *hot plate*. Atur temperatur dengan mengamati termometer distilasi tinggi yang dimasukkan ke dalam tabung uji kedua. Sehingga bilah 2c akan menyerupai bilah 2d dan tingkat kekotoran yang berurutan, sedangkan bilah 3b akan tampak sebagai bilah 4a.

12.1.4 Ulangi pengujian jika terdapat noda jari, atau kotoran dari partikel atau tetesan air yang mungkin mengenai bilah uji selama proses penyerapan.

12.1.5 Ulangi pengujian jika pinggir yang tajam sepanjang bagian datar bilah terlihat lebih tinggi klasifikasinya dibandingkan bagian bilah yang lebih besar, pada kasus ini sepertinya ada bagian pinggir yang terpoles selama persiapan (pemolesan).

13 Pelaporan

13.1 Laporkan tingkat korosif sesuai dengan salah satu klasifikasi yang terdapat pada Table 1. Nyatakan durasi dan temperatur uji dengan format berikut ini:

Korosi bilah tembaga ($Xh / Y^\circ\text{C}$), Klasifikasi Zp

keterangan:

X = durasi uji, dalam jam,

Y = temperatur uji, $^\circ\text{C}$,

Z = kategori klasifikasi (yaitu 1, 2, 3 atau 4), dan

p = penjelasan klasifikasi untuk Z (misalnya a, b).

14 Presisi dan bias⁴

14.1 Dalam hal penentuan data yang berhasil/gagal, belum tersedia metode secara umum yang diterima untuk penentuan presisi atau bias. Kecuali untuk jenis sampel bensin (lihat 14.1.1 dan 14.1.2). Bias belum ditentukan untuk metode ini.

while a 3a strip will not change.

12.1.3 To distinguish a 2c strip from a 3b strip, place a test strip in a 25-mm by 150-mm test tube and bring to a temperature of $(340 \pm 30) ^\circ\text{C}$ in 4 to 6 min with the tube lying on a hot plate. Adjust to temperature by observing a high distillation thermometer inserted into a second test tube. Thus, a 2c strip will assume the color of a 2d strip and successive stages of tarnish; a 3b strip will take on the appearance of a 4a strip.

12.1.4 Repeat the test if blemishes due to fingerprints are observed, or due to spots from any particles or water droplets that may have touched the test strip during the digestion period.

12.1.5 Repeat the test also if the sharp edges along the flat faces of the strip appear to be in a classification higher than the greater portion of the strip; in this case, it is likely that the edges were burnished during preparation (polishing).

13 Report

13.1 Report the corrosiveness in accordance with one of the classifications listed in Table 1. State the duration of the test and the test temperature in the following format:

Corrosion copper strip ($Xh/Y^\circ\text{C}$), Classification Zp

where:

X = test duration, in hours,

Y = test temperature, $^\circ\text{C}$,

Z = classification category (that is, 1, 2, 3, or 4), and

p = classification description for the corresponding Z (for example, a, b).

14 Precision and bias⁴

14.1 In the case of pass/fail data, no generally accepted method for determining precision or bias is currently available. Except for gasoline sample types (see 14.1.1 and 14.1.2). Bias has not been determined for this test method.

14.1.1 Berdasarkan studi antar laboratorium⁴ tahun 2008 yang telah dilakukan, melibatkan 18 laboratorium yang menerima 12 sampel bensin, ditetapkan bahwa bilah tembaga yang telah dipoles secara statistik hasilnya "sama" jika dibandingkan dengan bilah tembaga⁵ yang dipersiapkan secara manual (yaitu, tingkat ketidaksepakatan yang diperkirakan antara yang telah dipoles dengan yang dipoles secara manual secara statistik tidak signifikan). Sebagai tambahan, informasi tentang presisi di 14.1.2 telah ditetapkan oleh para ahli statistik sebagai bagian dari studi ini.

14.1.2 Karena hasil dari metode uji ini bukan berupa angka dan menyangkut klasifikasi *multi-categorik* (contoh, 1, 2, 3, dan 4) dan deskripsi klasifikasi (contoh, a, b, c, dll), teknik statistik konvensional D02, seperti D6300, tidak dapat digunakan untuk menetapkan presisi. Sebagai gantinya pendekatan melalui simulasi statistik digunakan untuk menaksir "derajat ketidaksepakatan" pada kondisi repeatability ("r") dan reproducibility ("R") untuk ILS *data set*. Berdasarkan pada pendekatan statistik berikut ini, tidak terdapat perbedaan persentase ketidaksepakatan yang signifikan antara r dan R untuk klasifikasi rating pada kategori 1, 2, dan 3. Meskipun demikian, untuk klasifikasi rating 4, sampel terlihat semakin berada di dalam klasifikasi ketidaksepakatan. Berdasarkan informasi ini, para ahli statistik menetapkan bahwa untuk jangka panjang, presisi pengujian (apakah "r" atau "R") peluang perbedaan antara dua rating yang melebihi kriteria pada Tabel 2 hanya 5%.

15 Kata kunci

15.1 Bensin otomotif, avgas, avtur, korosi tembaga, bilah tembaga, tingkat korosif pada tembaga, gasolin natural

14.1.1 Based on a 2008 gasoline interlaboratory study⁴ that was conducted, involving 18 laboratories receiving a randomized set of 12 gasoline samples, it was determined that pre-polished copper strips provided statistically "equivalent" results as compared to manually prepared copper strips⁵ (that is, the degree of predictable disagreement between pre-polished and manually polished copper strips was not statistically significant). In addition, the precision information in 14.1.2 was determined by the statistician as part of this study.

14.1.2 Since results by this test method are nonnumerical and involve multi-categoric rating classifications (for example, 1, 2, 3, and 4) and classification descriptions (for example, a, b, c, etc.), conventional D02 statistical techniques, such as Practice D6300, are not suitable for determining precision. Instead, a statistical simulation approach was used to mathematically assess the "degree of disagreement" under repeatability ("r") and reproducibility ("R") conditions for the ILS *data set*. Based on the statistical approach followed, no statistically significant difference in disagreement percentages between r and R conditions was determined for rating classifications in category 1, 2, and 3. For rating classification 4 however, samples showed more within-classification disagreement. Based on this information, the statistician determined that in the long run, the precision of the analysis (that is, both "r" and "R") is that there is nominally a 5% chance that a difference between any two ratings will exceed the criteria in Table 2.

15 Keywords

15.1 Automotive gasoline; aviation gasoline; aviation turbine fuel; copper corrosion; copper strip; corrosiveness to copper; natural gasoline

⁴ Tersedia dari C&P Catalyst Inc., 2300 Riverside Drive, Unit 16G, Tulsa, OK 74114

⁵ Available from C&P Catalyst Inc., 2300 Riverside Drive, Unit 16G, Tulsa, OK 74114

Lampiran
(normatif)
A1. Mutu tembaga

Annex
(Mandatory information)
A1. Copper quality

A1.1 Mutu tembaga

A1.1.1. Tembaga *electrolytic tough pitch* (ETP) dengan jenis hard-temper, cold-finished.⁶

A1.1 Copper quality

A1.1.1 Hard-temper, cold-finished type-(ETP) electrolytic tough pitch copper.⁶



⁶ Terkonfirmasi dengan *Copper Development Association* (CDA), United States of America No. 110, atau ke British Standard (BS) EN 1652 atau BS 4608, yang memiliki kualitas .

⁶ Conforming to Copper Development Association (CDA), United States of America No. 110, or to British Standard (BS) EN 1652 or BS 4608, which have proper quality.

Lampiran
(normatif)
A2 Pernyataan peringatan

Annex
(Mandatory information)
A2 Warning statements

A2.1 Isooktan

Berbahaya jika dihirup. Uapnya dapat mengakibatkan kebakaran.
Jauhkan dari panas, percikan api dan nyala api.
Pastikan wadah tertutup rapat.
Gunakan ventilasi yang memadai.
Hindari terjadinya uap dan pastikan tidak terdapat sumber api, khususnya pada alat listrik dan pemanas yang tidak tahan ledakan.
Hindari menghirup uap atau semprotannya dalam waktu yang lama.
Hindari kontak langsung dengan kulit dalam waktu yang lama atau berulang-ulang.

A2.1 Isooctane

Harmful if inhaled. Vapors may cause flash fire.
Keep away from heat, sparks, and open flame.
Keep container closed.
Use with adequate ventilation.
Avoid build-up of vapors and eliminate all sources of ignition, especially nonexplosion-proof electrical apparatus and heaters.
Avoid prolonged breathing of vapor or spray mist.
Avoid prolonged or repeated skin contact.

A2.2 Bahan bakar turbin aviasi (Jet A atau A-1, lihat spesifikasi D 1655)

Jauhkan dari panas, percikan api dan nyala api
Pastikan wadah tertutup rapat.
Gunakan ventilasi yang memadai.
Hindari menghirup uap atau semprotannya.
Hindari kontak langsung dengan kulit dalam waktu yang lama atau berulang-ulang.

A2.2 Aviation turbine fuel (Jet A or A-1, see specification D 1655)

Keep away from heat, sparks, and open flames.
Keep container closed.
Use with adequate ventilation.
Avoid breathing vapor or spray mist.
Avoid prolonged or repeated contact with skin.

A2.3 Bensin (mengandung timah hitam)

Jauhkan dari panas, percikan api dan nyala api
Pastikan wadah tertutup rapat.
Gunakan ventilasi yang memadai.
Hindari terjadinya uap dan pastikan tidak terdapat sumber api, khususnya pada alat listrik dan pemanas yang tidak tahan ledakan.
Hindari menghirup uap atau semprotannya dalam waktu yang lama.
Hindari kontak langsung dengan kulit dalam waktu yang lama atau berulang-ulang.

A2.3 Gasoline (containing lead)

Keep away from heat, sparks, and open flame.
Keep container closed.
Use with adequate ventilation.
Avoid build-up of vapors and eliminate all sources of ignition, especially nonexplosion-proof electrical apparatus and heaters.
Avoid prolonged breathing of vapor or spray mist.
Avoid prolonged or repeated skin contact.

A2.4 Bensin (putih atau tanpa timah hitam)

Jauhkan dari panas, percikan api dan nyala api
Pastikan wadah tertutup rapat.
Gunakan ventilasi yang memadai.
Hindari terjadinya uap dan pastikan tidak terdapat sumber api, khususnya pada alat listrik dan pemanas yang tidak tahan ledakan.
Hindari menghirup uap atau semprotannya dalam waktu yang lama.
Hindari kontak langsung dengan kulit dalam waktu yang lama atau berulang-ulang.

A2.4 Gasoline (white or unleaded)

Keep away from heat, sparks, and open flame.
Keep container closed.
Use with adequate ventilation.
Avoid build-up of vapors and eliminate all sources of ignition, especially nonexplosion-proof electrical apparatus and heaters.
Avoid prolonged breathing of vapor or spray mist.
Avoid prolonged or repeated skin contact.

A2.5 Minyak tanah

Jauhkan dari panas, percikan api dan nyala api
Pastikan wadah tertutup rapat.
Gunakan ventilasi yang memadai.
Hindari menghirup uap atau semprotannya.
Hindari kontak langsung dengan kulit dalam waktu yang lama atau berulang-ulang.

A2.5 Kerosine

Keep away from heat, sparks, and open flame.
Keep container closed.
Use with adequate ventilation.
Avoid breathing vapor or spray mist.
Avoid prolonged or repeated contact with skin.

A2.6 Pelarut stoddard

Jauhkan dari panas, percikan api dan nyala api
Pastikan wadah tertutup rapat.
Gunakan ventilasi yang memadai.
Hindari menghirup uap atau semprotannya dalam waktu yang lama.
Hindari kontak langsung dengan kulit dalam waktu yang lama atau berulang-ulang

A2.6 Stoddard solvent

Keep away from heat, sparks, and open flame.
Keep container closed.
Use with adequate ventilation.
Avoid prolonged breathing of vapor or spray mist.
Avoid prolonged or repeated skin contact

Lampiran
(informatif)**X1. Peralatan serbaguna tambahan****Appendix**

(Nonmandatory Information)

X1. Optional useful equipment**X1.1 Tabung pengamat**

X1.1.1. Tabung uji gelas datar yang berguna untuk menahan bilah tembaga terkorosi pada saat pemeriksaan atau penyimpanan, guna pemeriksaan kembali digambarkan dan didimensikan pada Gambar X1.1.

X1.1 Viewing tube

X1.1.1 A useful flat glass test tube for holding tarnished copper strips for inspection or for storage for later inspection is illustrated and dimensioned in Fig. X1.1.

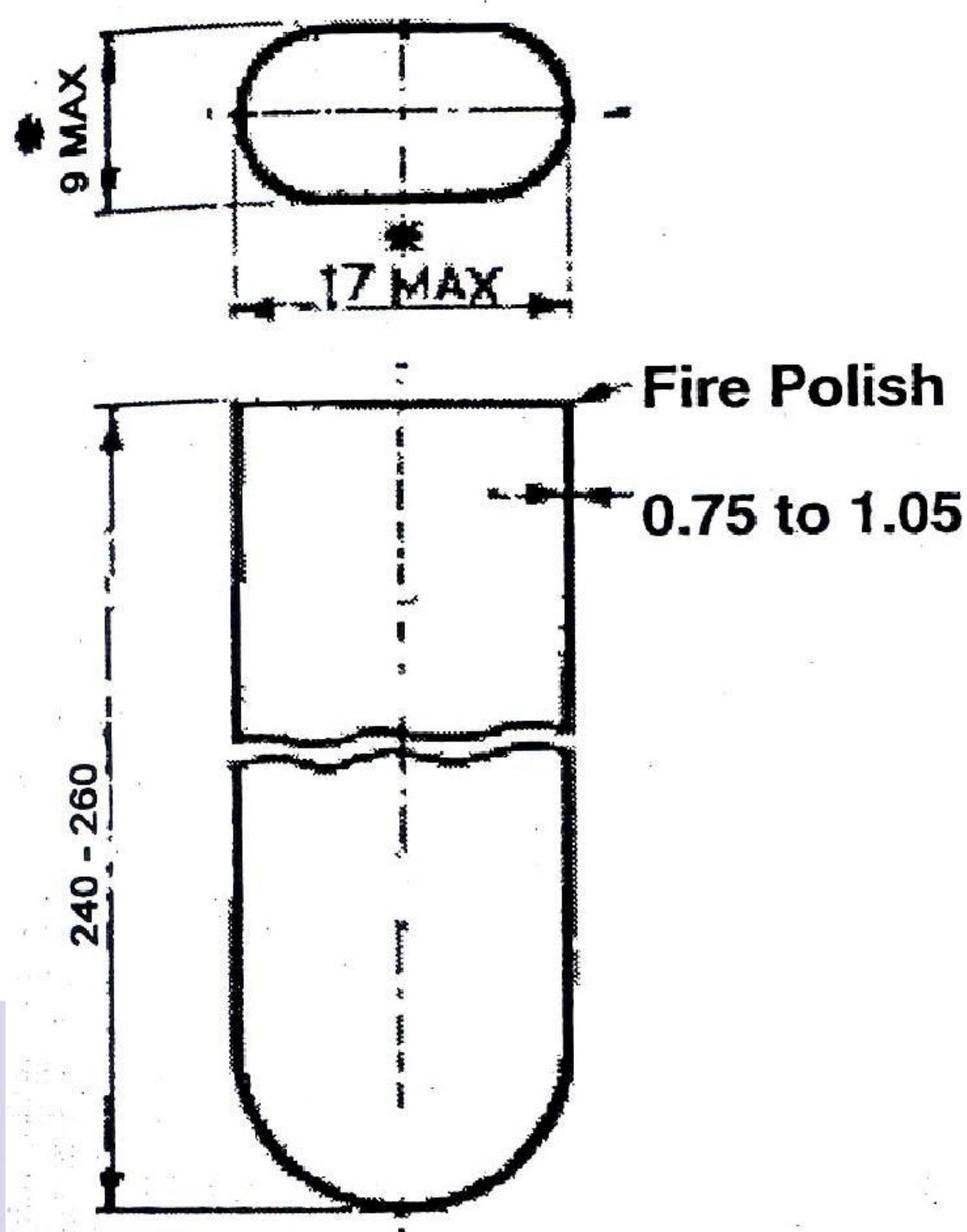
X1.2 Catok bilah

X1.2.1. Vise yang berguna dan sesuai untuk menahan empat bilah tembaga selama pemolesan akhir digambarkan dan didimensikan pada Gambar X1.2

X1.2 Strip vise

X1.2.1 A useful and convenient vise for holding up to four copper strips during final polishing is illustrated and dimensioned in Fig. X1.2.





CATATAN 1 Dimensi dalam milimeter.

NOTE 1 Dimensions in millimetres.

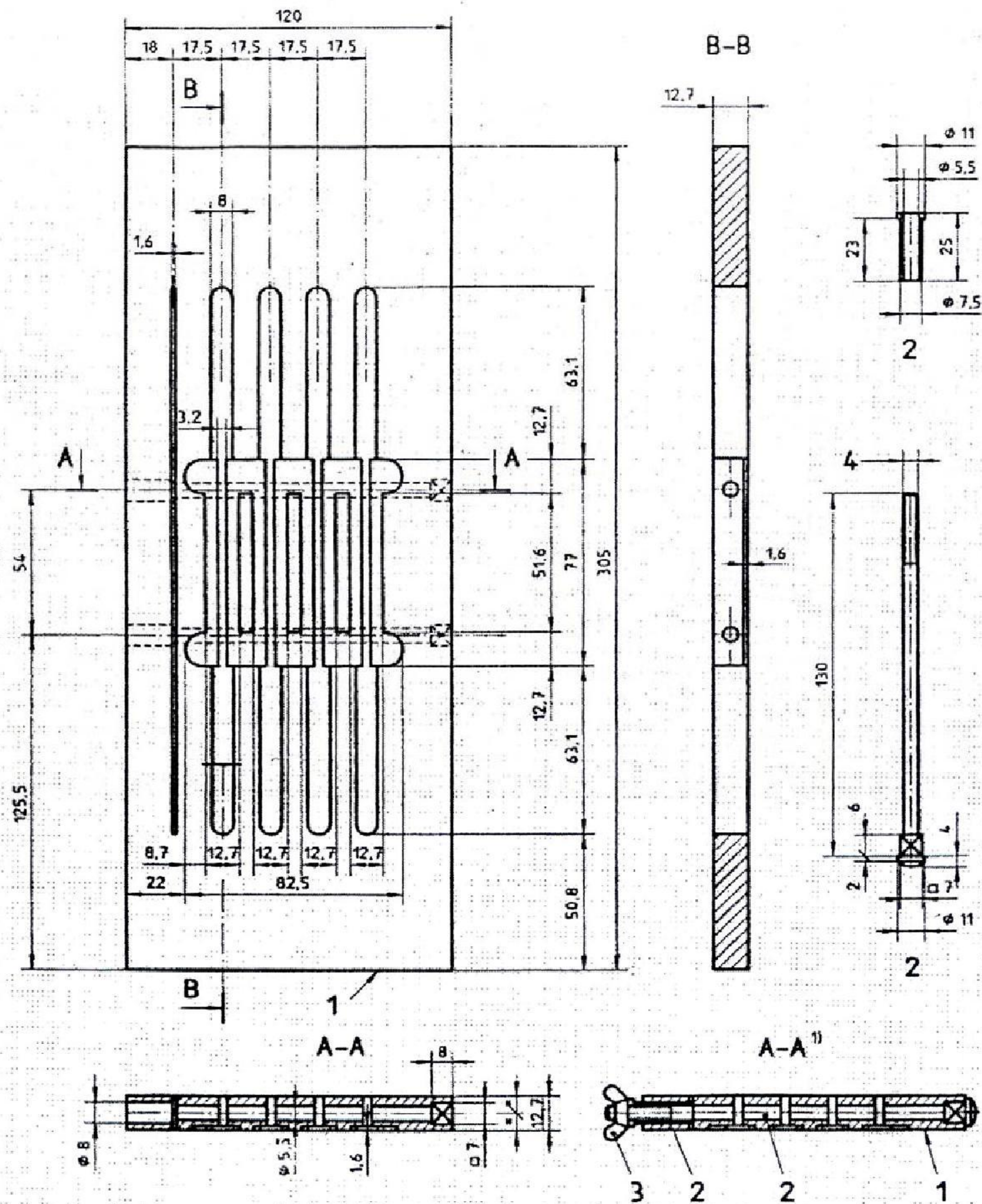
CATATAN 2 Dimensi adalah dimensi minimum yang harus dapat dimasuki copper strip.

NOTE 2 The dimensions are the minimum dimensions that shall allow the introduction of a copper strip.

CATATAN 3 Tabung harus bebas dari kerusakan dan cacat.

NOTE 3 The tube shall be free of striae or similar defects.

Gambar X1.1 - Tabung uji pengamat gelas datar
Fig. X1.1 - Flat glass viewing test tube



Keterangan :

1. Bahan : Plastik
2. Bahan : Kuningan
3. Mur sayap
4. Ulir metrik Ø 5-mm atau setara

Key:

- 1 Material: Plastic
- 2 Material: Brass
- 3 Wing nut
- 4 Ø 5-mm metric thread or equivalent

CATATAN Ukuran dalam millimeter.

NOTE Dimensions in millimetres.

Gambar X1.2 - Multistrip vise
Fig. X1.2 - Multistrip vise

Ringkasan perubahan

Summary of changes

Subcommittee D02.05 telah mengidentifikasi lokasi perubahan terpilih dari standar ini sejak terbitan terakhir (D130-04^{ε1}) yang mungkin mempengaruhi penggunaan standar ini.

Subcommittee D02.05 has identified the location of selected changes to this standard since the last issue (D130-04^{ε1}) that may impact the use of this standard.

- (1) Penambahan terminologi baru, Pasal 3.
- (2) Memperbaharui 7.2, 10.1, dan 10.2.
- (3) Penambahan Praktek D6300 ke Dokumen Acuan dan teks standar.
- (4) Memperbaharui Catatan 1.
- (5) Memperbaharui Pasal 14 dan catatan kaki yang mengiringi, termasuk laporan penelitian baru RR:D02-1703.

- (1) Added a new Terminology, Section 3.
- (2) Updated 7.2, 10.1, and 10.2.
- (3) Added Practice D6300 to Referenced Documents and standard text.
- (4) Updated Note 1.
- (5) Updated Section 14 and accompanying footnotes, including new research report RR:D02-1703.

